



(19)

(11) Publication number:

09061253 A

Generated Document

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 07221938

(51) Intl. Cl.: G01K 1/08 G01K 7/22

(22) Application date: 30.08.95

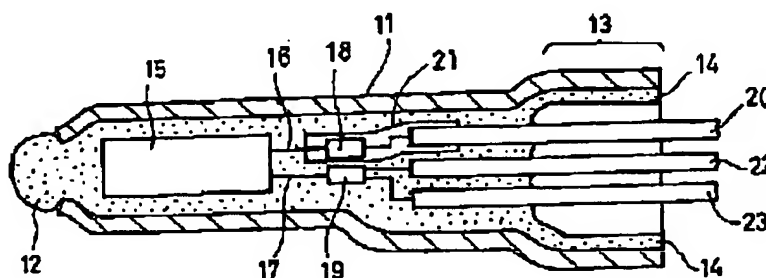
<p>(30) Priority:</p> <p>(43) Date of application publication: 07.03.97</p> <p>(84) Designated contracting states:</p>	<p>(71) Applicant: YAMATAKE HONEYWELL CO LTD</p> <p>(72) Inventor: NODA EIJI</p> <p>(74) Representative:</p>
--	--

(54) DETECTING-ELEMENT SEALING STRUCTURE AND ITS MANUFACTURE

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve sealing workability and to make it possible to exclude the effect on response characteristics by tightly attaching an outer layer to a detecting element by heating a double-layer structured heat shrinking tube, and sealing the detecting element by embedding an inner layer into the gap between the detecting element and the outer layer.

**SOLUTION:** When a double-layer structured heat shrinking tube, which is not yet shrunk, comprising a heat shrinking outer layer 11 and a thermally melting inner layer 14 is heated, the outer layer 11 shrinks by the inserted length of the heating part into an inserting hole, and the inner layer 14 is melted at the same time. A detecting element 15, leads 16 and 17 of the detecting element and covered electric wires 20-23 are sealed in the inside of the outer layer 11. At this time, the thermally melted inner layer 14 flows into the gap formed between the element 15 and the outer layer 11 as the fluid and securely fills the gap. Therefore, the element 15 is shut out from outer air and can be sealed excellently. The effect caused by the air sealed in the gap and the like can be excluded. The temperature of the sealed element 15 is detected only through the outer layer 11. Therefore, the temperature can be detected with excellent response property.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-61253

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 K 1/08 7/22			G 0 1 K 1/08 7/22	R C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-221938

(22) 出願日 平成7年(1995)8月30日

(71) 出願人 000006666

山武ハネウエル株式会社

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号

(72) 発明者 野田 英司

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 山武ハ

ネウエル株式会社内

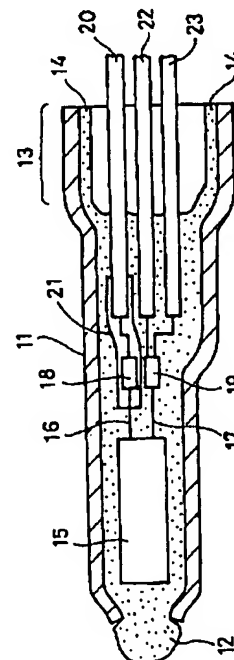
(74) 代理人 弁理士 田澤 博昭 (外1名)

(54) 【発明の名称】 検出素子封止構造およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 検出素子を封止する際の作業性を向上させ、被測定環境の変化に対する検出素子の応答特性に与える悪影響を排除する。

【解決手段】 異なった性質を有する内層と外層とからなる2層構造の熱収縮チューブを加熱することで生ずる熱収縮により検出素子を封止し、特に熱収縮する前記外層と熱溶解する前記内層とからなる前記2層構造の熱収縮チューブを加熱して、前記熱収縮する外層を検出素子に密着させると共に前記検出素子と前記外層との隙間を前記熱溶解した内層により埋めて前記検出素子を封止する。



11: 外層

13: 内層

14: 封止材

15: 検出素子

16, 17: リード

20, 22, 23: 封止用樹脂層

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 異なった性質を有する内層と外層とからなる2層構造の熱収縮チューブを加熱により熱収縮させて検出素子を封止してなる検出素子封止構造。

【請求項2】 前記外層は熱収縮性を有し、前記内層は熱溶解性を有しており、前記熱収縮チューブを加熱することで前記検出素子へ密着させた前記外層と、加熱することで前記検出素子と前記外層との隙間を埋める熱溶解した前記内層とにより前記検出素子を封止してなることを特徴とする請求項1記載の検出素子封止構造。

【請求項3】 前記検出素子のリード側に前記2層構造の熱収縮チューブの未収縮部を構成したことを特徴とする請求項1または請求項2記載の検出素子封止構造。

【請求項4】 前記検出素子のリードと接続される延長用被覆電線の被覆材を前記2層構造の熱収縮チューブの前記内層と同一の材質により構成したことを特徴とする請求項1から請求項3のうちのいずれか1項記載の検出素子封止構造。

【請求項5】 検出素子が挿入されている熱溶解性を有した内層と熱収縮性を有した外層とからなる2層構造の熱収縮チューブにおける前記検出素子のリード側の一端、あるいは前記リードと接続され前記熱収縮チューブの外部へ引き出されている延長用被覆電線の一部、あるいは前記熱収縮チューブにおける前記検出素子のリード側の一端と前記延長用被覆電線の一部との両方を保持し、前記検出素子が挿入されている側の前記2層構造の熱収縮チューブの先端から前記検出素子のリード側の一端へ向けて、前記検出素子が挿入されている内層と外層とからなる2層構造の熱収縮チューブあるいは加熱部を移動させて前記熱収縮チューブを全周囲から加熱し熱収縮させ、前記検出素子を封止する検出素子封止構造の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、検出素子を外部環境から保護するための検出素子封止構造およびその製造方法に関し、特にダクト、配管、タンク内の流体中に挿入し耐水性や耐湿性の要求される環境下で用いて好適な検出素子封止構造およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、サーミスタや測温抵抗体素子などの検出素子を用いてダクト、配管、タンク内の流体温度を測定する場合、特に被測定流体の温度が外気の温度より低い場合には前記サーミスタや測温抵抗体素子などの検出素子に結露が生じ、前記サーミスタや測温抵抗体素子などの検出素子から正確な検出データが得られなくなる。従って、前記サーミスタや測温抵抗体素子を樹脂系の充填材によりモールドして封止し、外気と遮断したり外気に対し密閉された空間内に封入することが行われて

いる。

【0003】図4は、従来行われている前記サーミスタや測温抵抗体素子などの検出素子の封止を充填材によるモールドにより行う際の説明図である。図において、1は型であり、封止すべき検出素子2を型1内の所定の位置に予め固定しておく。3は検出素子1から引き出されている一対のリード、4は延長用被覆電線5とリード3との接続点である。6は型1内に流し込まれた充填材、7は容器8により型1内へ流し込まれる充填材である。

【0004】型1内へ流し込まれた充填材6が完全に硬化した後に、充填材6を型1から抜き取ると、検出素子2は完全に充填材6内に埋め込まれた状態になっており、外気とは遮断された状態にある。このため、温度変化により検出素子2に結露が発生することがほとんどなくなる。

【0005】また、実開昭55-108937号公報に防水型サーミスタとして開示されているように、熱可塑性樹脂のチューブ内にサーミスタを保持しておき、その両端を熱溶着して前記サーミスタを外気に対し前記チューブ内に封止するものもある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の検出素子封止構造およびその製造方法は以上のように構成されているので、前者の型を用いて検出素子を充填材によりモールドし外気と遮断するものにあっては、充填材の調合、脱泡、さらに型内へ充填材を流し込む注型、硬化、離型などの複数の作業工程を経なければ封止された検出素子を得ることが出来ず、検出素子を封止するのに時間を要し作業性が良くない課題があった。

【0007】また、後者の熱可塑性樹脂のチューブ内にサーミスタなどの検出素子を封止するものにあっては、チューブがサーミスタなどの検出素子の周囲で収縮しても検出素子とチューブ内面との間に隙間が残ってしまい、検出素子とチューブ内面との間を完全に密着させることが出来ず、この隙間に封入された空気などが加熱により膨張し収縮したチューブに亀裂が生じ封止効果がなくなってしまう課題がある。また、温度検出用のサーミスタなどの検出素子にあっては、隙間に封入された空気などの熱容量により温度検出の際の応答性が悪くなり、正確な温度検出データが得られない一因となる課題があった。

【0008】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、検出素子を封止する際の作業性を向上させると共に、検出素子出力の応答特性に影響を与えることのない検出素子封止構造およびその製造方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】この発明に係る検出素子封止構造は、異なった性質を有する内層と外層とからなる2層構造の熱収縮チューブを加熱により熱収縮させて

検出素子を封止するように構成したものである。

【0010】また、この発明に係る検出素子封止構造は、熱収縮性を有した外層と、熱溶解性を有した内層とからなる2層構造の熱収縮チューブを加熱することで熱収縮させ、前記外層を熱収縮により検出素子へ密着させると共に、前記検出素子と前記外層との隙間を熱溶解した前記内層により埋めて検出素子を封止するように構成したものである。

【0011】また、この発明に係る検出素子封止構造は、封止される検出素子のリード側に2層構造の熱収縮チューブの未収縮部を構成するようにしたものである。

【0012】また、この発明に係る検出素子封止構造は、封止される検出素子のリードと接続される延長用被覆電線の被覆材を2層構造の熱収縮チューブの内層と同一の材質により構成したものである。

【0013】また、この発明に係る検出素子封止構造の製造方法は、検出素子が挿入されている熱溶解性を有した内層と熱収縮性を有した外層とからなる2層構造の熱収縮チューブにおける前記検出素子のリード側の一端、あるいは前記リードと接続され前記熱収縮チューブの外部へ引き出されている延長用被覆電線の一部、あるいは前記熱収縮チューブにおける前記検出素子のリード側の一端と前記延長用被覆電線の一部との両方を保持する工程と、前記検出素子が挿入されている前記熱収縮チューブの先端から前記検出素子のリード側の一端へ向けて、前記検出素子が挿入されている前記熱収縮チューブあるいは前記熱収縮チューブを加熱する加熱部を移動させる工程と、前記移動させながら前記熱収縮チューブを全周囲から加熱して熱収縮させ、前記検出素子を封止する工程とを備えたものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

【0015】図1は、この発明の検出素子封止構造の実施の一形態を示す断面図である。図において、11は熱収縮した熱収縮チューブの外層、12は熱収縮チューブの熱溶解性を有した内層14が熱収縮した外層11の先端から融け出し硬化した硬化部、13は熱収縮チューブの後端位置に熱収縮されない状態で残された未収縮部、15は温度あるいは磁気などを検出する検出素子、16および17は検出素子15から引き出された一対のリード、18は延長用被覆電線20の芯線とリード16とを接続する接続箇所、19は延長用被覆電線22、23の芯線とリード17とを接続している接続箇所である。これらの接続箇所にはろう付けあるいは接続端子による圧着、スポット溶接などが使用可能である。

【0016】またこの場合、100℃付近の耐熱温度を有する熱収縮チューブとして外層11は架橋ポリオレフィン系樹脂、内層14はポリアミド系接着剤あるいはポリオレフィン系樹脂などの熱溶解樹脂を用いることが可

能である。また、200℃付近の耐熱温度を有する熱収縮チューブとして外層11はPTFE（ポリテトラフルオロエチレン樹脂）、内層14はFEP（テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体樹脂）などを用いることが可能であるが、延長用被覆電線20、22、23の被覆材としては、熱溶着封止するために内層14と同種類のFEPにする必要がある。

【0017】この検出素子封止構造では、未収縮部13を除き熱収縮チューブの外層11は検出素子15とリード16、17と接続箇所18、19と延長用被覆電線22、23の一部との周囲へ熱収縮により密着している状態にあるが、従来の技術で説明したような単一層の熱収縮チューブでは熱収縮チューブ内面と検出素子15、リード16、17、接続箇所18、19、延長用被覆電線20、22、23の一部の周囲との間に隙間が生じてしまうので、熱溶解性を有した内層14を熱により液体状に溶解させ、液体状になった内層14を前記隙間に流し込ませて前記隙間を埋め前記隙間をなくす。この結果、熱収縮した熱収縮チューブの外層11の先端には余分な液体状となった内層14が流れ出し、図1に示すような硬化部12が生じるが、熱収縮した熱収縮チューブ内の検出素子15、リード16、17、接続箇所18、19、延長用被覆電線22、23の一部の各周囲には液体状になった内層14が流れ込み封止されて外気と遮断される。

【0018】また、検出素子15に密着している外層11の外径は、従来のような充填材によるモールドにより行う封止の場合に比べ小さく、空気などが封入された隙間は発生していないので、検出素子15の検出感度や応答性に悪影響を及ぼすことのない良好な封止が実現する。

【0019】図2は、このようにして封止された検出素子15を保護管へ挿入する状態を示す斜視図である。図2において図1と同一または相当の部分については同一の符号を付し説明を省略する。図において、21は検出素子15が挿入される保護管、24は検出素子15を保護管21内へ挿入するためのパイプ状ジグである。このパイプ状ジグ24の外径は、保護管21の内径よりも多少小さく構成されており、保護管21の後端の開口部から熱収縮チューブにより封止された検出素子15を挿入する。この場合、封止されている検出素子15の先端から挿入し、未収縮部13をガイドにして未収縮部13の端をパイプ状ジグ24の先端で押しながら保護管21の内面をスライドさせ、熱収縮チューブにより封止された検出素子15を保護管21の先端位置へ押し込む。このとき熱収縮チューブから引き出されている延長用被覆電線20、22、23がパイプ状ジグ24の先端に当接することのないようにパイプ状ジグ24の中空部に延長用被覆電線20、22、23が入り込んでいる。

【0020】次に、この発明の検出素子封止構造の製造

方法の実施の一形態について説明する。図3は、この検出素子封止構造の製造方法の工程を斜視図により示した説明図である。図3において図1と同一または相当の部分については同一の符号を付し説明を省略する。図において、31および32は熱収縮チューブから引き出されている延長用被覆電線20、22、23をクランプするための延長用被覆電線保持アームであり、延長用被覆電線保持アーム31、32の一方あるいは両方には延長用被覆電線20、22、23の断面形状に類似する溝が形成され、かつ適当なばね力により保持されている。33および34は熱収縮チューブの図1に示した未収縮部13となる箇所をクランプするための熱収縮チューブ保持アームであり、熱収縮チューブ保持アーム33、34の両方には未収縮の熱収縮チューブの断面形状に類似する溝が形成され、かつ適当なばね力により保持されている。35は熱収縮チューブを加熱するための加熱部、36は加熱部35の中央に形成された未収縮の熱収縮チューブの挿入孔である。

【0021】次に、この検出素子封止構造の製造方法の動作について説明する。まず、図3(a)に示すように、未収縮の熱収縮チューブ内に検出素子15と延長用被覆電線20、22、23とを接続した状態で挿入し、未収縮の熱収縮チューブの未収縮部13となる箇所、すなわち熱収縮チューブの検出素子15のリード16、17側の一端を熱収縮チューブ保持アーム33、34によりクランプする。また、未収縮の熱収縮チューブから引き出されている延長用被覆電線20、22、23を延長用被覆電線保持アーム31、32によりクランプする。あるいは、検出素子15と延長用被覆電線20、22、23とを接続した状態で、延長用被覆電線20、22、23を延長用被覆電線保持アーム31、32によりクランプし、また、未収縮の熱収縮チューブの未収縮部13となる箇所、すなわち熱収縮チューブへ検出素子15が挿入されたときのリード16、17側の熱収縮チューブの一端を熱収縮チューブ保持アーム33、34によりクランプし、延長用被覆電線保持アーム31、32と熱収縮チューブ保持アーム33、34とを近づけ、図3(a)に示すように未収縮の熱収縮チューブ内に検出素子15が挿入された状態にする。

【0022】この状態で、図3(b)に示すように延長用被覆電線保持アーム31、32と熱収縮チューブ保持アーム33、34とを加熱部35へ向けて下降させ、延長用被覆電線保持アーム31、32と熱収縮チューブ保持アーム33、34とにより保持されている検出素子15が挿入されている未収縮の熱収縮チューブを、加熱部35の挿入孔36内へ所定の速度で挿入する。この過程で、未収縮の熱収縮チューブは加熱部35によりその先端部全周から徐々に加熱され熱収縮される。未収縮の熱収縮チューブは、その先端から所定の長さ挿入孔36内へ挿入される結果、未収縮の熱収縮チューブは挿入孔

36へ挿入された長さだけ熱収縮すると共に内層14が溶融し、検出素子15やそのリード16、17、さらにリード16、17と接続される延長用被覆電線20、22、23が外層11内に封止される。

【0023】その後、図3(c)に示すように延長用被覆電線保持アーム31、32と熱収縮チューブ保持アーム33、34とを加熱部35の挿入孔36から引き上げる。この状態では、熱収縮チューブ保持アーム34、35によりクランプされている熱収縮チューブの一端部分は熱の影響を受けていないので熱収縮は生じておらず、延長用被覆電線保持アーム31、32と熱収縮チューブ保持アーム33、34とのクランプを解除したときには、熱収縮チューブの外層11の形状は図1に示すように未収縮部13を有した形状になっている。

【0024】なお、以上説明した実施の形態では、延長用被覆電線保持アーム31、32と熱収縮チューブ保持アーム33、34とを加熱部35の方向へ下降させるように構成したが、延長用被覆電線保持アーム31、32と熱収縮チューブ保持アーム33、34とは固定された状態で、加熱部35を延長用被覆電線保持アーム31、32と熱収縮チューブ保持アーム33、34との方向へ上昇させる構成であってもよい。

【0025】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、異なった性質を有する内層と外層とからなる2層構造の熱収縮チューブにより検出素子を封止した構成を有し、特に熱収縮する前記外層と熱溶融する前記内層とからなる2層構造の熱収縮チューブが加熱されることで前記検出素子を封止するように構成したので、熱溶融した内層は前記検出素子と前記外層との間に生じる隙間に流動体となって流れ込み、前記検出素子と前記外層との間に生じる隙間を確実に埋めることになって、前記検出素子を外気と遮断して良好な封止が実現でき、前記検出素子と外層との隙間に封入された空気などによる影響を排除でき、また、封止された検出素子は外層のみを介して温度検出を行うこととなるため応答性の良い温度検出を実現できる効果がある。

【0026】また、未収縮部を構成するようにして、封止した検出素子を保護容器に挿入する際に保護容器内面に対しガイドとなるように構成したので、前記検出素子を前記保護容器に対し安定した状態で挿入することが出来、特に前記保護容器内へ挿入した後の前記検出素子の前記保護容器中心軸線に対する固定位置についてのバラツキも小さくなって均一な検出出力が得られ、さらに封止された検出素子を前記保護容器内へ挿入する際に前記検出素子の前記保護容器内面への接触を防ぐことが出来ることから、検出素子を前記保護容器内へ挿入する際の前記検出素子の破損を有効に防止できる効果がある。

【0027】また、この発明によれば延長用被覆電線の被覆材を2層構造の熱収縮チューブの内層と同一の材質

により構成したので、熱溶融する前記内層と前記延長用被覆電線との熱溶着性を良好にして封止を行うことが出来、前記延長用被覆電線の被覆材における封止の不完全がなくなり、前記封止の不完全が検出素子へ及ぶのを有効に防止できる効果がある。

【0028】また、この発明によれば検出素子が挿入されている熱収縮性を有した内層と熱収縮性を有した外層とからなる2層構造の熱収縮チューブにおける前記検出素子のリード側の一端、あるいは前記リードと接続され前記熱収縮チューブの外部へ引き出されている延長用被覆電線の一部、あるいは前記検出素子のリード側の前記熱収縮チューブの一端と前記延長用被覆電線の一部との両方を保持し、前記熱収縮チューブの先端から前記検出素子のリード側の一端へ向けて前記熱収縮チューブの全周囲から加熱し、前記熱収縮チューブの外層を熱収縮させ、前記検出素子を封止するように構成したので、充填材によるモールドにより封止する場合に比べて前記検出素子などを封止する工程が簡略化され、さらに前記熱収縮チューブの先端から前記検出素子のリード側の一端へ向けて前記熱収縮チューブは全周囲から加熱されるので熱収縮チューブの外層の熱収縮が前記先端から徐々に全周的に前記検出素子のリード側の一端へ向って進んで行き、この過程で熱収縮する外層と前記検出素子など間の隙間に入り込んでいる空気は前記熱収縮する外層と熱溶融する内層とにより前記検出素子のリード側の一端へ向って押し出され、密着性の良い封止を実現することが出来、効率良く良好な封止を行うことができる。さらに\*

\* 前記検出素子のリード側の一端付近での加熱は加熱工程の後半で行われるため、このときに行われる前記検出素子のリードや前記延長用被覆電線の一部に対する封止に際しての加熱時間を調整することが出来、前記検出素子のリードや前記延長用被覆電線の一部における封止状態を良好にして、前記検出素子へ封止の不完全が及ぶのを有効に回避できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の一形態による検出素子封止構造を示す断面図である。

【図2】この発明の実施の一形態による検出素子封止構造により封止された検出素子を保護管へ挿入する状態を示す斜視図である。

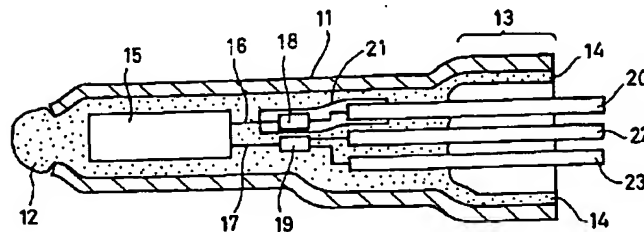
【図3】この発明の実施の一形態による検出素子封止構造の製造方法の工程を斜視図により示した説明図である。

【図4】従来行われている前記サーミスタや側温抵抗体素子などの検出素子の封止を充填材によるモールドにより行う際の説明図である。

【符号の説明】

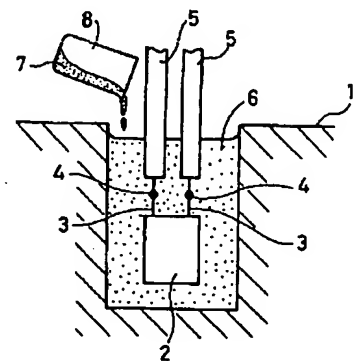
- 11 外層
- 13 未収縮部
- 14 内層
- 15 検出素子
- 16, 17 リード
- 20, 22, 23 延長用被覆電線

【図1】

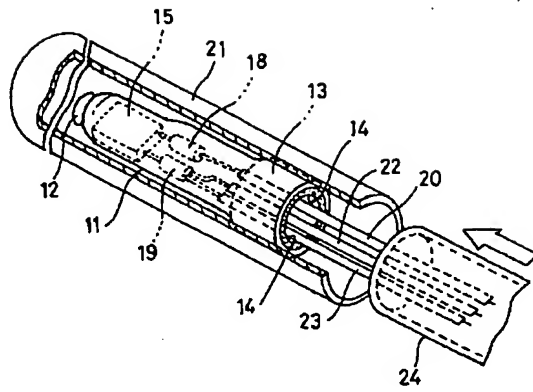


- 11: 外層
- 13: 未収縮部
- 14: 内層
- 15: 検出素子
- 16, 17: リード
- 20, 22, 23: 延長用被覆電線

【図4】



【図2】



【図3】

